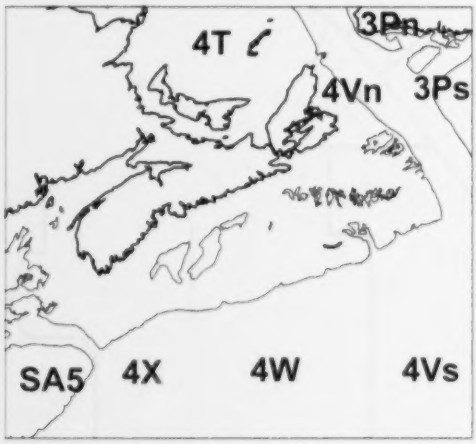
Fisheries and Oceans Canada | Pêches et Océans Canada
Science | Sciences
Maritimes Region **Stock Status Report 2003/052**

Silver Hake on the Scotian Shelf (Div. 4VWX)



Background

Silver hake (Merluccius bilinearis) is a bottom dwelling member of the gadoid family, found from Cape Hatteras to the Grand Banks and the Gulf of St. Lawrence. A major concentration of silver hake occurs on the Scotian Shelf.

Scotian Shelf silver hake are generally found between 7 and 10° C, in deeper water on the shelf edge and in the Emerald and LaHave basins. Seasonal movements occur during the summer, as silver hake move into shallow water on Sable and Western banks to spawn. Scotian Shelf silver hake feed primarily on invertebrates, with krill the predominant prey item. Older fish are piscivorous and exhibit a high degree of cannibalism.

Silver hake exhibit relatively rapid growth with females growing faster than males. Maximum age is 12 years. Maturity is relatively early, with a majority maturing at age 2.

Prior to 1977, fishing on the Scotian Shelf was unrestricted in terms of area, mesh size and season. During this period fishing was conducted over the entire shelf, and the use of trawl mesh as small as 40 mm was common. In 1977, fishing for this species was restricted to the seaward side of the Small Mesh Gear Line (SMGL), west of 60° W longitude, with a minimum mesh size of 60 mm (offshore). In 1994, further restrictions were introduced to minimise incidental catches of cod, haddock and pollock in the silver hake fishery. These included a repositioning of the SMGL to prevent fishing in depths less than 190 m and the mandatory use of a separator grate in the lengthening piece of the trawl. Since 1995 a fishery has been conducted by the Canadian tonnage class 3 (<65') mobile gear fleet in and around Emerald and LaHave Basins (inshore).

Summary

- Survey estimates of abundance and biomass have declined since the early 1980s. Biomass is now near the lowest level observed.
- Condition and length-at-age are low relative to the long term average.
- Fish are maturing at smaller size, with a higher proportion maturing at age 1 and 2.
- Estimates of total mortality are high, suggesting exploitation is high and/or natural mortality has increased.
- Recruitment (2002 year class) is well above average.
- Ages caught in the fishery have changed, and now a significant proportion of the catch is immature fish.

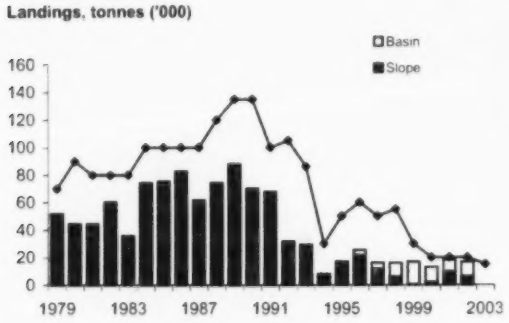
The Fishery

Landings (000s t)

Year	1970-79	1980-89	1990-98	1999[2]	2000[3]	2001	2002	2003
TAC	90.2[4]	98.5	55.6	33	20	20	20	15
Canada[1]	0	0	2.3	16.7	12.9	18.0	16.7	
Foreign	115.6	64.2	30.9	0	0	0	0	
Total	115.6	64.2	33.2	16.7	12.9	18.0	16.7	

1. Includes developmental allocations.
2. Fishing year, landings and TAC refer to the 15-month period from January 1, 1999 to March 31, 2000.
3. Commencing in 2000, fishing year, landings and TAC refer to the period from April 1 of the current year to March 31 of the following year.
4. Average TAC for 1974-79 period.

Landings for the 2003 fishing year (to November 10th) are 4,600t.

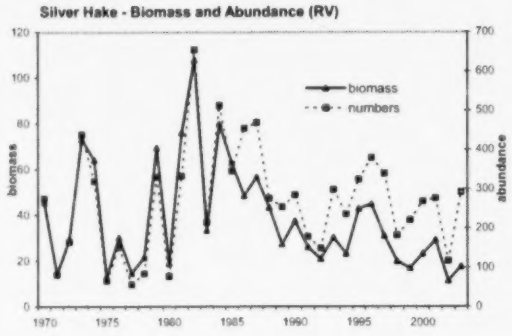


In recent years the selection pattern of the commercial fishery has changed to smaller fish, and the proportion of the catch that is immature is very high.

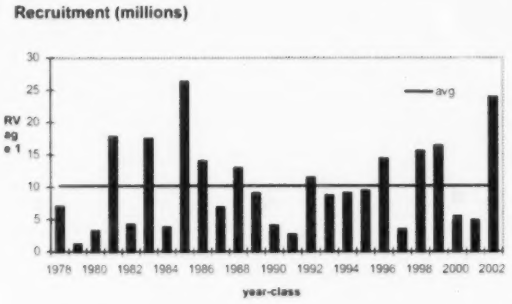
Resource Status

Information on the annual spatial distribution and size composition from the July research vessel surveys is contained in Branton and Black (2003).

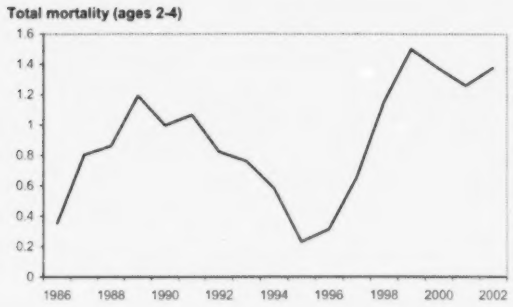
Total biomass from the DFO **summer research vessel (RV) survey** increased slightly from 1998 to 2001, but has decreased subsequently and is now near the lowest levels in the time series.



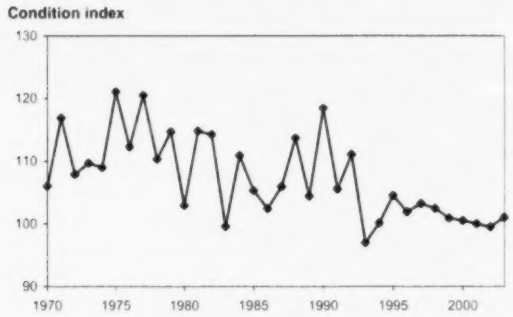
Recruitment to the 2003/2004 fishery is from the 2001 and 2002 year-classes. The 2001 year class is below average, but the 2002 year class is very large – more than twice average and the largest seen since 1985.



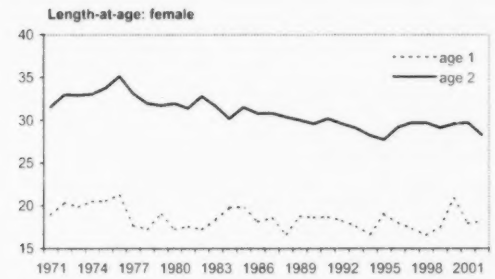
Total mortality over ages 2-4 from the summer survey shows an increasing trend since 1995. Total mortality for ages important to the fishery is above that expected with $F_{0.1}$ = 0.7 (assuming natural mortality = 0.4), suggesting either exploitation is relatively nigh (despite moderate catches) or that natural mortality has increased. The magnitude of this increase may be confounded with a reduction in survey catchability due to a decrease in size at age.



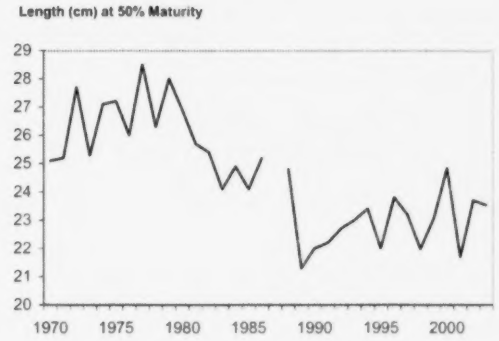
Condition (weight at 25cm), shows a general decline from 1975 to 1993. An increase was seen in 1995, but condition has declined subsequently to a low level relative to the long-term average.



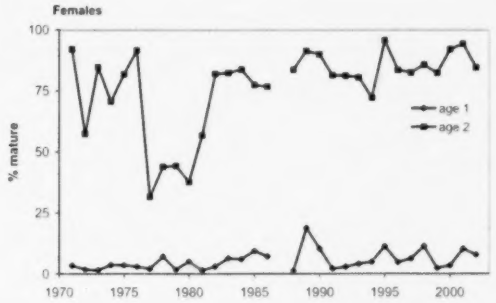
Lengths-at-age 2 and older have also shown a decline, from high levels in the early 1970s to a low in 1995. Length-at-age increased from 1995 to 1998, but declined subsequently and remains below the long-term mean. Length at age 1 shows no trend.



Length at 50% maturity was highest in the 1970s, but declined subsequently. Since 1993 it has remained stable at a lower level.

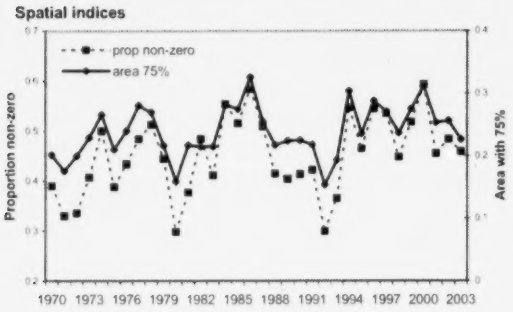


The **proportion mature** at age 1 and age 2 has shown an increasing trend since the early 1990s, and are now at or near the highest values in the times series.



A measure of **resource concentration** is the proportion of the historical stock area encompassing 75% of the annually estimated survey biomass. For silver hake this index has been stable at a high level since 1992, indicating that the resource is widely distributed.

The proportion of annual survey sets where the species occurs (non-zero sets) is a measure of the **area occupied** by the species. This index has been increasing since 1992 and is presently at a high level.



Management Considerations

The current mesh size (55 mm square) was intended to ensure the release of small fish. This does not appear to be effective and requires investigation.

Sources of Uncertainty

A source of uncertainty is the potential change in catchabilty in the Summer RV survey due to the reduction in size at age and implications on total mortality.

Ecosystem Considerations

Marine species are exposed to interacting biophysical influences, such as temperature, currents and primary productivity that affect their growth, survival and reproductive success. Our current understanding of these effects on our estimates of fish populations and potential yield is poor. Fish species should be considered as living components of ecosystems, subject to changes in their environment. Reviews of comprehensive suites of biophysical data should be undertaken, to gain greater understanding of the relationship between fish and the environment in which they live.

There appears to have been a wide-spread reduction in the productivity of demersal fish species on the Scotian Shelf. This is evident in the reduced growth for these species where it is measured and can be inferred from the accumulations of large numbers of small individuals for many other species where direct measures of growth are not available. Many of these species are also showing the onset of sexual maturity at smaller sizes. In a single-species context this implies a significant loss in potential yield relative to historical catches. Many of these species, including some that are subject to little or no fishing mortality, are showing similar patterns of change in productivity. This makes it likely that an environmental or ecological effect is responsible. What this may be is currently unknown.

All fisheries have the potential for discarding undersized specimens of targeted species or all size classes of non-target species, the mix of which is dependent on the gear used and the location of the fishery. The use of a separator grate in the silver hake fishery reduces bycatch of larger fish and larger invertebrates. The mix of species is generally well recorded, but the wider ecosystem effects of this fishery, in terms of total bycatch, have not been assessed.

Fishing gears can have negative physical impacts on the seafloor, reducing epi-fauna and flora and damaging or modifying fish and invertebrate habitat. For the silver hake trawl fishery these potential impacts have not been assessed.

Summary of Attributes of Stock Status

Attribute	Recent Trend	Current Status
Biomass RV age 1+ (1970-2003)	Decreasing since 1996	Low
Recruitment RV age 1 (1979-2003)	None	2002 year class very high
Total mortality RV ages 2-4 (1983-2001)	Increasing since 1995	High
Condition (1970-2003)	Declining since 1995	Low
Length-at-age (1971-2002)	Stable	Low
Length-at-maturity (1970-2003)	Stable	Low
Proportion mature at age 1 and age 2 (1970-2002)	Stable	High
Area occupied (1970-2003)	Stable	Widely distributed.
Resource concentration (1970-2003)	Stable	Not concentrated

Outlook

Survey biomass remains very low and total mortality is high. Growth at present is poor, with condition and length-at-age below long-term averages. Changes in maturation have occurred, with fish maturing at shorter length and a higher proportion maturing at age 1 and 2.

Changes have been seen in the catch at age of the commercial fishery, with age 1 fish now making up an important component of the catch.

The 2002 year class is thought to be very large. However, because of the high total mortality and reduced growth, this year class may not result in a significant increase in the spawning stock biomass.

The summer RV surveys have been the long-term, fishery-independent source of information on biomass, abundance and size-composition for many fish stocks including 4VWX silver hake. For a variety of reasons the assessments have become more and more dependent on the survey data. Consistency has been maintained by standardized sampling protocols and calibration of the gears. In the past, changes in the survey vessel have been made after calibration experiments have provided information on the expected effects of the change. Due to the recent fire on the '*Alfred Needler*', there is the possibility that an unplanned and uncalibrated vessel change may occur. This will create great uncertainty in any comparisons of subsequent survey results to the historical series for at least the next five years. It will also make it very difficult to determine how the stock may be responding to any particular management action.

This stock continues to be in poor condition, and a large proportion of the catch is now composed of 1 year olds. The implications of harvesting these young fish should be investigated.

For More Information

Contact:

Mark Showell
Marine Fish Division
Bedford Institute of Oceanography
P.O. Box 1006, Dartmouth
Nova Scotia, B2Y 4A2

TEL: (902) 426-3501
FAX: (902) 426-1506
E-mail: ShowellM@mar.dfo-mpo.gc.ca

References

Branton, R., and G. Black 2003. 2003 summer groundfish survey update for selected Scotia-Fundy groundfish stocks. DFO Can. Sci. Assess. Sec. Res. Doc. 2003/089.

Showell, M.A., D. Beanlands, R.K. Mohn, and G.M. Fowler 2003. Assessment of the Scotian Shelf silver hake population to 2002. DFO Can. Sci. Assess. Sec. Res. Doc. 2003/117.

This report is available from the:

Maritime Provinces
Regional Advisory Process
Fisheries and Oceans Canada
P.O. Box 1006, Stn. B203
Dartmouth, Nova Scotia
Canada B2Y 4A2

Phone number: 902-426-7070
Fax Number: 902-326-5435
e-mail address: myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca
Internet address: www.dfo-mpo.gc.ca/csas

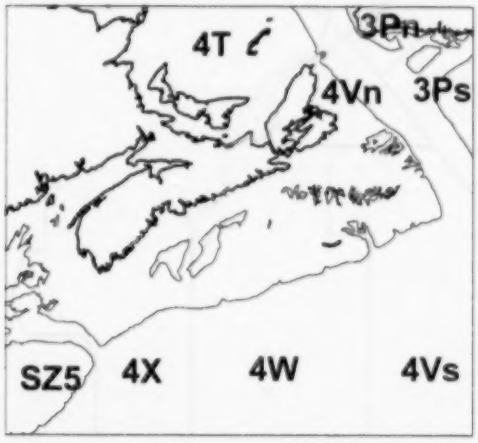
ISSN 1480-4913
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2003

La version française est disponible à l'adresse ci-dessus.

Correct Citation for this Publication:

DFO, 2003. Silver Hake on the Scotian Shelf (Div. 4VWX). DFO Science Stock Status Report 2003/052.

Merlu argenté du plateau néo-écossais (div. 4VWX)



Renseignements de base

Le merlu argenté (Merluccius bilinearis) est un poisson des grandes profondeurs qui fait partie de la famille des gadidés; il est présent depuis le cap Hatteras jusqu'aux Grands Bancs de Terre-Neuve et au golfe du Saint-Laurent. On en trouve une grande concentration sur le plateau néo-écossais.

Le merlu argenté du plateau néo-écossais fréquente habituellement les eaux profondes du bord du plateau et des bassins Émeraude et LaHave dont les températures oscillent entre 7 et 10 °C. Il entreprend des migrations saisonnières en été, alors qu'il se déplace vers les eaux moins profondes du banc de l'île de Sable et du banc Western pour frayer. Il se nourrit surtout d'invertébrés, sa proie de prédilection étant le krill. Les spécimens les plus âgés sont piscivores et très cannibales.

Le merlu argenté connaît une croissance relativement rapide, plus accélérée chez les femelles que chez les mâles. Sa longévité maximale est de 12 ans. La maturité survient assez tôt; la majorité des poissons l'atteint à l'âge 2.

Avant 1977, la pêche du merlu argenté était pratiquée sur le plateau néo-écossais sans restriction quant aux zones et aux saisons de pêche ou au maillage utilisé. Le merlu argenté était alors capturé sur la totalité du plateau, souvent au moyen de filets dont le maillage ne mesurait pas plus de 40 mm. En 1977, cette pêche a été restreinte aux eaux situées au large de la ligne de démarcation des engins à petit maillage, à l'ouest de la longitude 60° O, et aux engins ayant un maillage minimal de 60 mm (pêche hauturière). En 1994, de nouvelles restrictions furent imposées pour réduire les prises accidentelles de morue, d'aiglefin et de goberge. On déplaça également alors la ligne de démarcation des engins à petit maillage pour éviter les captures à des profondeurs de moins de 190 m et on rendit obligatoire l'utilisation d'une grille séparatrice dans la rallonge des chaluts. Depuis 1995, les bateaux de pêche canadiens aux engins mobiles de la catégorie de tonnage 3 (<65 pi) pratiquent la pêche du merlu argenté dans les bassins Émeraude et LaHave et leurs environs (pêche côtière).

Sommaire

- Les estimations de l'abondance et de la biomasse découlant du relevé sont en recul depuis le début des années 1980. La biomasse est maintenant proche de ses plus bas niveaux observés.
- La condition et la longueur selon l'âge sont basses par rapport à la moyenne à long terme.
- Le merlu argenté atteint la maturité à une taille plus petite qu'auparavant, la majorité des individus étant maintenant matures à l'âge 1 ou 2.
- Les estimations de la mortalité totale sont hautes, ce qui laisse penser que l'exploitation totale est élevée et/ou que la mortalité naturelle a augmenté.
- Le recrutement (classe d'âge de 2002) est bien supérieur à la moyenne.
- Les âges des poissons capturés dans la pêche ont changé. Une bonne proportion des prises est maintenant composée de poisons immatures.

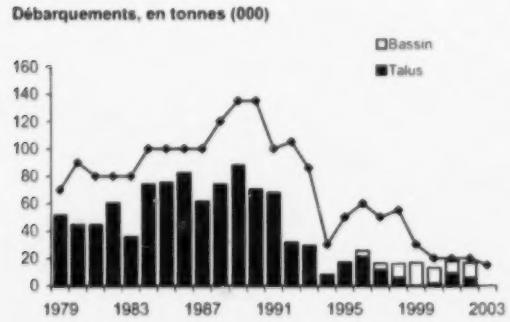
La pêche

Débarquements (000 t)

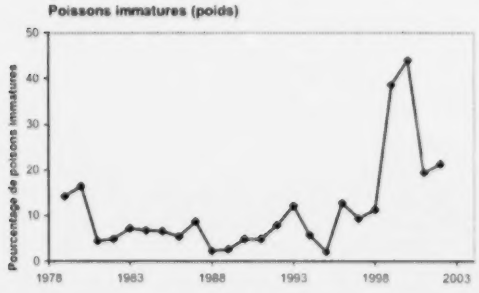
Année	1970-79	1980-89	1990-98	1999[2]	2000[3]	2001	2002	2003
TAC	90,2[4]	98,5	55,6	33	20	20	20	15
Canada[1]	0	0	2,3	16,7	12,9	18,0	16,7	
Étranger	115,6	64,2	30,9	0	0	0	0	
Total	115,6	64,2	33,2	16,7	12,9	18,0	16,7	

1. Comprend les allocations de développement.
2. L'année de pêche, les débarquements et le TAC se rapportent à la période de 15 mois allant du 1er janvier 1999 au 31 mars 2000.
3. À partir de 2000, l'année de pêche, les débarquements et le TAC se rapportent à la période allant du 1er avril de l'année en cours au 31 mars de l'année suivante.
4. TAC moyen de la période 1974-1979.

Les débarquements de l'année de pêche 2003 (au 10 novembre) se chiffraient à 4 600 t.



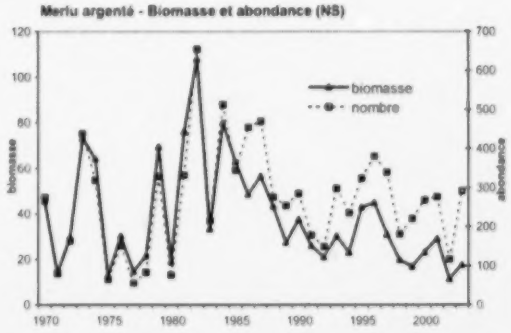
Ces dernières années, la pêche commerciale a sélectionné de plus petits poissons et la proportion des prises qui est composée de poissons immatures est maintenant très haute.



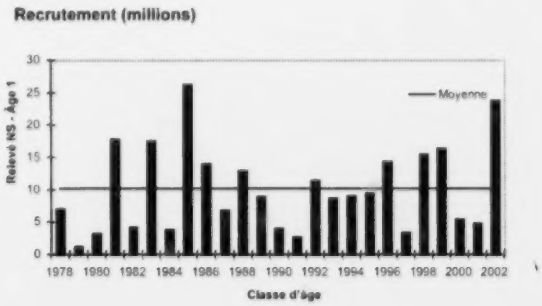
État de la ressource

L'information sur la distribution spatiale annuelle et sur la composition des prises selon la taille dans le relevé de juillet par navire scientifique est contenue dans Branton and Black (2003).

La biomasse totale d'après **le relevé d'été par navire scientifique (NS) du MPO** a légèrement augmenté de 1998 à 2001, mais elle a diminué par la suite et est maintenant proche de son plus bas niveau de la série chronologique.

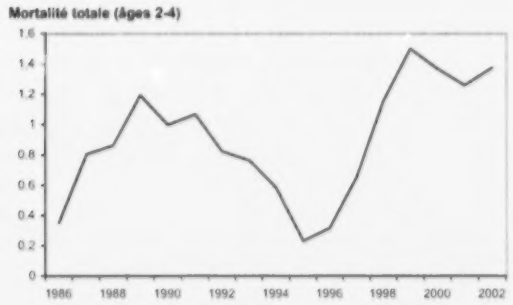


Le **recrutement** à la pêche de 2003-2004 vient des classes d'âge de 2001 et 2002. La classe d'âge de 2001 est inférieure à la moyenne, tandis que celle de 2002 est très grande. Elle est le double de la moyenne et est la plus grande depuis 1985.

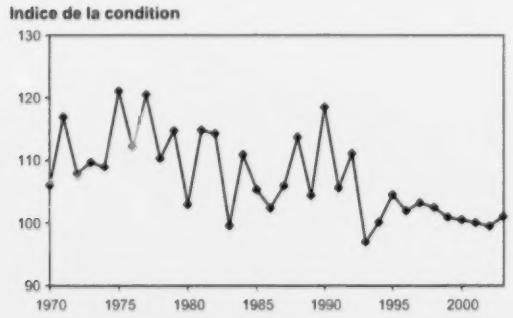


La **mortalité totale** parmi les âges 2-4 selon le relevé d'été dénote une

tendance à la hausse depuis 1995. La mortalité totale parmi les âges importants pour la pêche est supérieure à ce qu'on attendait avec $F_{0,1} = 0,7$ (dans l'hypothèse d'une mortalité naturelle = 0,4), ce qui donne à croire que l'exploitation est relativement élevée (malgré des prises modérées) ou que la mortalité naturelle a augmenté. L'importance de cette augmentation est peut-être amplifiée par une réduction de la capturabilité dans le relevé, due à une diminution de l'âge selon la taille.

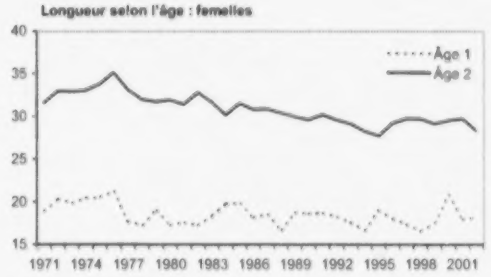


La **condition** (poids à 25 cm) a connu une baisse générale de 1975 à 1993. Elle a augmenté en 1995, mais a fléchi par la suite et a atteint un creux par rapport à la moyenne à long terme.

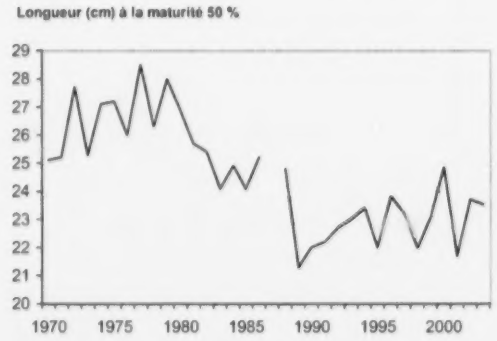


La **longueur à l'âge 2** et aux âges plus grands est aussi en recul, étant passée de ses hauts niveaux du début des années 1970 à un seuil en 1995. Elle a augmenté de 1995 à 1998, mais a diminué depuis et se situe juste en dessous de la moyenne à long terme.

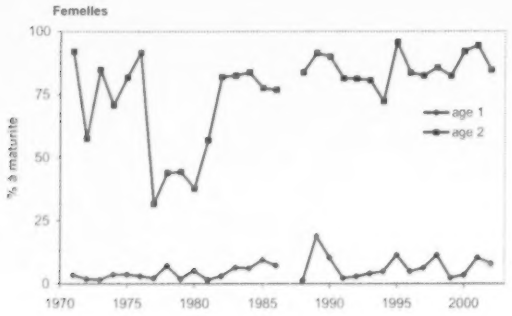
La longueur à l'âge 1 ne présente pas de tendance.



La **longueur à laquelle 50 % des merlus argentés atteignent la maturité (maturité 50 %)** a atteint son plus haut niveau dans les années 1970, mais elle a diminué par la suite. Depuis 1993, elle s'est stabilisée à un faible niveau.

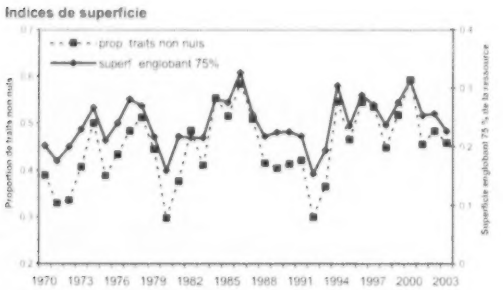


La **proportion de merlus arrivés à maturité** à l'âge 1 et à l'âge 2 a suivi une tendance à la hausse depuis le début des années 1990; elle est maintenant à son plus haut niveau de la série chronologique ou est proche de l'atteindre.



La proportion de la zone de stock historique qui englobe 75 % de la biomasse annuelle estimée d'après le relevé est une mesure de la **concentration de la ressource.** Dans le cas du merlu argenté, cet indice a augmenté depuis 1992 et il approche du plus haut niveau observé, ce qui montre que la ressource est largement distribuée.

La proportion de traits du relevé annuel dans lesquels l'espèce est présente (traits non nuls) est une mesure de la **superficie occupée** par l'espèce. Cet indice augmente depuis 1992 et est actuellement élevé.



Considérations de gestion

Le maillage actuel (mailles carrées de 55 mm) visait à libérer les petits poissons. Cela ne semble pas se produire et nécessite d'être examiné.

Sources d'incertitude

Le changement possible dans la capturabilité durant le relevé NS d'été, dû à une diminution de la taille selon l'âge et aux incidences de la mortalité totale, est une source d'incertitude.

Considérations relatives à l'écosystème

Les espèces marines sont exposées à l'interaction de phénomènes biophysiques, comme la température, les courants et la productivité primaire, qui influent sur leur croissance, leur survie et le succès de leur reproduction. Actuellement, nous n'avons qu'une piètre compréhension de ces effets sur nos estimations des populations de poissons et sur le rendement potentiel de celles-ci. Les espèces de poisson devraient être traitées comme des composantes vivantes des écosystèmes, qui subissent les effets des changements que connaît leur milieu. Il conviendrait d'étudier des ensembles exhaustifs de données biophysiques pour mieux comprendre la relation entre le poisson et le milieu dans lequel il vit.

La productivité des poissons démersaux sur le plateau néo-écossais semble avoir connu une importante réduction. Cela est manifeste dans la baisse de la croissance de ces espèces, dans les cas où cette croissance est mesurée, ou lorsqu'elle ne peut l'être directement, quand elle est calculée d'après les accumulations de nombreux petits individus. Chez un bon nombre de ces espèces, on observe aussi le début de la maturité sexuelle à une petite taille. Dans un contexte monospécifique, cela dénote une perte importante de rendement potentiel par rapport aux prises historiques. Beaucoup de ces

espèces, dont certaines qui ne connaissent que peu de mortalité par pêche, voire aucune, présentent les mêmes tendances de changement de productivité. Cela signifie que la situation est vraisemblablement due à un phénomène environnemental ou écologique. On ignore actuellement quel peut être ce phénomène.

Toutes les pêches sont susceptibles d'occasionner des rejets, qu'il s'agisse de spécimens de l'espèce ciblée qui sont de taille trop petite ou de spécimens de n'importe quelle taille qui appartiennent à des espèces non ciblées, le mélange de ces espèces dépendant de l'engin utilisé et du lieu de pêche. L'utilisation d'une grille séparatrice dans la pêche du merlu argenté réduit les prises accessoires de grands poissons et invertébrés. Le mélange des espèces capturées est généralement bien connu, mais on n'a pas évalué les effets de cette pêche, pour ce qui est des prises accessoires totales, sur l'écosystème à grande échelle.

Les engins de pêche peuvent avoir des effets physiques néfastes sur le fond marin, réduisant l'épifaune et la flore et détruisant ou modifiant l'habitat des poissons et des invertébrés. Ces effets éventuels n'ont pas été évalués en ce qui concerne la pêche du merlu argenté.

Sommaire des attributs de l'état du stock

Attribut	Tendance récente	État actuel
Biomasse des âges 1+ selon le relevé NS (1970-2003)	En légère baisse depuis 1996	Faible niveau
Recrutement à l'âge 1 selon le relevé NS (1979-2003)	Néant	Classe d'âge de 2002 très forte
Mortalité totale parmi les âges 2-4 selon le relevé NS (1983-2001)	En hausse depuis 1995	Élevée
Condition (1970-2003)	En baisse depuis 1995	Faible
Longueur selon l'âge (1971-2002)	Stable	Faible
Longueur à maturité (1970-2003)	Stable	Faible
Proportion de poissons ayant atteint la maturité à l'âge 1 et à l'âge 2 (1970-2002)	Stable	Élevée
Superficie occupée (1970-2003)	Stable	Largement distribuée
Concentration de la ressource (1970-2003)	Stable	Absence de concentration

Perspectives

La biomasse selon le relevé reste très basse et la mortalité totale est élevée. Actuellement, la croissance est faible, tandis que la condition et la longueur selon l'âge sont inférieures aux moyennes à long terme. Des changements sont survenus dans la maturation, si bien que les poissons atteignent la maturité à une plus petite taille et qu'un plus grand nombre d'entre eux sont matures à l'âge 1 ou à l'âge 2.

Il y a eu également des changements dans les prises selon l'âge dans la pêche commerciale, les poissons d'âge 1 représentant maintenant une composante importante parmi les prises.

On pense que la classe d'âge de 2002 est très grande. Toutefois, en raison de la forte mortalité totale et d'une croissance réduite, cette classe d'âge ne se traduira peut-être pas par une hausse notable de la biomasse du stock de reproducteurs.

Les relevés NS d'été ont été la source à long terme, indépendante de la pêche, d'information sur la biomasse sur l'abondance et sur la composition selon la taille de nombreux stocks de poisson, y compris le merlu argenté de 4VWX. Pour diverses raisons, les évaluations en sont venues à reposer de plus en plus sur les données du relevé. Des protocoles d'échantillonnage normalisés et l'étalonnage des engins ont permis d'assurer la cohérence. Par le passé, des changements dans le navire utilisé pour le relevé sont intervenus après que des expériences d'étalonnage nous aient fourni des renseignements sur les effets prévus des changements. En raison de l'incendie récent survenu à bord du *Alfred Needler*, il se peut qu'on doive recourir à un changement imprévu de navire, sans étalonnage préalable. Cela créera beaucoup d'incertitude dans toute comparaison des résultats des relevés subséquents par rapport à la série chronologique pendant au moins les cinq prochaines années. Il sera aussi très difficile de déterminer comment le stock pourrait réagir à une mesure de gestion donnée.

Le stock considéré ici reste en piètre état et une forte proportion des prises est maintenant composée de poissons de 1 an. Il y aurait lieu d'étudier les conséquences de la capture de ces jeunes poissons.

Pour obtenir de plus amples renseignements,

communiquer avec :

Mark Showell
Division des poissons de mer
Institut océanographique de Bedford
C.P. 1006
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
B2Y 4A2

TÉL. : (902) 426-3501
FAX : (506) 426-1506
Courriel: ShowellM@mar.dfo-mpo.gc.ca

Bibliographie

Branton, R., and G. Black 2003. 2003 summer groundfish survey update for selected Scotia-Fundy groundfish stocks. MPO, Secr. can. éval. sci., Doc. rech. 2003/089.

Showell, M.A., D. Beanlands, R.K. Mohn, and G.M. Fowler 2003. Assessment of the Scotian Shelf silver hake population to 2002. MPO, Secr. can. éval. sci., Doc. rech. 2003/117.

Distribué par le :

Bureau du processus consultatif régional
des provinces Maritimes
Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 1006, Succ. B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Canada B2Y 4A2

Téléphone : 902-426-7070
Fax : 902-426-5435
Courriel : myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1480-4921 (imprimé)
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2003

An English version is available on request at the above address.

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO, 2003. Merlu argenté du plateau néo-écossais (div. 4VWX). MPO – Sciences, Rapport sur l'état des stocks 2003/052.